

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

MEMBRI0

Segunda serie - Primera edición

**SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por INTECSA (Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos, S. A.) en el año 1980 con normas, dirección y supervisión del I.G.M.E., habiendo intervenido los siguientes autores:

Geología de Campo: Bascones Alvira, L.
Martín Herrero, D.
Corretge Castañón, L. G.

Síntesis y Memoria: Bascones Alvira, L.
Martín Herrero, D.
Corretge Castañón, L. G.

Colaboraciones:

González Lodeiro, F., y Martínez Catalán, J. M., del Dep. Geodinámica Interna U. de Salamanca; los estudios petrológicos y geoquímicos han sido realizados por Corretge, G., del Dep. de Petrología U. de Salamanca; los estudios macropaleontológicos han sido realizados por Gil Cid, D., y Gutiérrez, J. C., del Dep. de Paleontología y la U. Complutense de Madrid.

Supervisión de petrografías: Ruiz García, Casilda.

Dirección y supervisión del I.G.M.E.: Barón Ruiz de Valdivia, José M.^a

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe, para su consulta, una documentación complementaria constituida por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Análisis químicos.
- Informe petrológico y paleontológico.
- Fichas bibliográficas.
- Album fotográfico.

Servicio de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M-15.444-1982

SSAG. Industria Gráfica - C/. Lenguas, 4-3.º - Madrid-21 (Villaverde)

4. PETROLOGIA

4.1. ROCAS FILONIANAS

Uno de los aspectos más interesantes del complejo pizarroso anteor-dovícico del área situada entre Alcántara y Membrío es la presencia de una amplia zona fisural a través de la cual se ha emplazado un verdadero enjambre de diques. Este campo filoniano aflora en una superficie de 320 Km², entre las localidades de Alcántara y Brozas. La longitud del campo llega a los 40 km y su anchura, en algunos puntos, a los 10 km. Fuera ya del mismo, pero sin duda ligados a él, se observan apuntamientos y diques de pórfido granítico, próximos a la localidad de Membrío. La bibliografía y estudios sobre las zonas de diques mencionadas son escasas: sólo dos trabajos a los que forzosamente hay que acudir hacen referencia al haz como unidad geológica y presentan petrografía y quimismo de los diques, tanto ácidos como básicos (CORRETGE, 1971), (G. DE FIGUEROA, CORRETGE & BEA, 1974).

El rumbo de los diques es bastante constante, y salvo en pequeños sectores de la zona, llevan todos dirección E-W, con tendencia a curvarse progresivamente hacia el NW en las proximidades de la frontera.

Así como en estas áreas filonianas adyacentes de Portugal predominan los filones de tipo ácido, en el haz de Alcántara-Brozas son menos importantes que los básicos. En las zonas pizarrosas es difícilísimo encontrar muestras frescas, siendo a veces imposible encontrar un sólo afloramiento. La constancia de que los diques existen en realidad queda reflejada fundamentalmente en la fotografía aérea y en aspectos morfológicos que permiten la comparación con los diques alterados, que en gran cantidad se observan en la carretera de Brozas a Membrío. Estos aspectos morfológicos son: unas bandas alargadas, de color pardo rojizo, que se observan en épocas estivales; un mayor crecimiento de cereales y, sobre todo, la mayor abundancia de una planta compuesta que ha sido clasificada como «Galactites tomentosa». La presencia de esta planta permite seguir perfectamente los diques.

4.1.1. Relaciones de los diques con las rocas encajantes

El rumbo de los diques es fácil de establecer; sin embargo, el buzoamiento es difícil de apreciar dada la escasez de afloramientos y cortes o trincheras apropiados para la observación. En la carretera de Membrío

predominan los buzamientos verticales o subverticales, con fuertes pendientes hacia el sur.

La dirección predominante es, como hemos dicho anteriormente, E-W; no obstante, los diques y apuntamientos de pórfido presentan en ocasiones direcciones próximas a N 45° E. En todos los casos son discordantes con la estratificación y esquistosidad. Respecto a la potencia, diremos que es muy variable; se observan a veces pequeños diques o venas de 0,40 m, mientras que las más potentes no superan los 7 m.

4.1.2. Petrografía

Distinguiremos dos tipos de rocas filonianas: pórfidos y diabasas. Dentro de los pórfidos consideraremos igualmente el caso de los apuntamientos situados al NO. de Membrío por ocupar una posición mucho más meridional que el haz de diques Alcántara-Brozas.

4.1.2.1. Pórfidos (FO)

— Pórfidos del haz de diques: (E-O)

En las cercanías del Km. 12 de la carretera de Membrío a Alcántara se cortan algunos diques y masas de rocas porfídicas laperfíticas y microporfídicas, por lo general fuertemente alteradas. Petrográficamente pueden considerarse en su conjunto como microgranitos s. l.

Mediante estudios petrográficos hemos podido constatar la presencia de varios tipos de rocas porfídicas. Unos con texturas típicamente porfídicas y otros con texturas porfídicas pegmatofídicas.

El primero está formado por fenocristales de cuarzo y plagioclasas incluidos en una pasta fina de cuarzo, microlitos de plagioclasa, feldespato potásico, sericita, clorita y biotita cloritizada. Como accesorios se encuentran cantidades menores de apatito, óxidos de hierro y limonita.

Los cuarzós son subhedrales o euhedrales, pobres en inclusiones y con extraordinaria extinción ondulante; en gran parte de los cristales pueden apreciarse abundantes «golfos de corrosión».

Los mayores fenocristales son de plagioclasa perfectamente idiomorfos, maclados según Albita y Albita-Karlsbad, con An32-An38 y sin zonación; aunque en otras preparaciones la basicidad es considerablemente menor An22; algunos fenocristales subhedrales contienen en su interior núcleos de plagioclasa perfectamente definidos, con bordes muy netos y diferente orientación óptica. Los procesos de sausrutización son claros en algunos pórfidos, observándose en las plagioclasas abundantes inclusiones de epidota-clinozoisita. Son frecuentes igualmente los procesos de antipertitización o feldespatización de las plagioclasas.

Un rasgo textural interesante es la presencia de unas finas líneas de tectonización, algo limonitizadas, en todas las plagioclasas. Su carácter tectónico es evidente, puesto que todos los fenocristales de plagioclasa, diferentemente orientados en la mesostasis, poseen estas líneas, que lle-

van dirección constante, y las maclas de Albita de algunas plagioclasas están flexionadas según planos paralelos con escaso desplazamiento y una dirección única; se trata, por lo tanto, de una deformación por deslizamiento sobre una serie de planos, en la que todas las rectas contenidas en el plano de deformación, exceptuando las rectas paralelas al vector deslizamiento, sufren un giro por rotación interna.

Estas líneas de fractura, anteriormente consideradas, no se observan en la mesostasis, donde posiblemente se prolongan con otra morfología mediante un proceso de deformación continua. Por último, otro de los rasgos particularísimos de estas superficies es el proceso de refracción que sufren al afectar a núcleos antiguos de plagioclasas, incluidos dentro de los fenocristales del mismo mineral.

Todas estas características parecen demostrar que estos pórfido-microgranitos han sido afectados por una deformación penetrativa que genera una especie de esquistosidad. Si esa esquistosidad pudiese asimilarse a la fase II, los pórfidos serían por tanto anteriores a la misma; sin embargo, la presencia de estos planos penetrativos no es observable en todos los afloramientos, por lo que la hipótesis de planos de formación ligados a la tectónica tardihercínica hay que tomarla igualmente en consideración.

Las rocas porfídicas con texturas pegmatofídicas se encuentran en las proximidades del Km. 12 de la carretera de Alcántara a Membrío; son microgranodioritas hololeucocráticas o leucocráticas, porfídicas, con fenocristales de plagioclasa zonados y maclados y una pasta holocristalina de grano muy fino, caracterizada por la presencia de gran cantidad de plagioclasas euhedrales, con intercrecimientos marginales mirmequíticos y micropegmatíticos, y algunas láminas de biotita un poco mayores que los demás constituyentes de la pasta. Dichas láminas presentan señales claras de tectonización y están parcial o totalmente transformadas en agregados de clorita-esfena o clorita-limonita. Todos los fenocristales de plagioclasa tienen superficie anubarrada, debido a los productos de alteración caolíníticos.

— Pórfidos de Membrío (N 45° E)

Como las rocas equivalentes del haz de diques, se trata de rocas porfídicas de grano medio y color blanco amarillento, proporcionado por los productos de alteración.

Los fenocristales son básicamente de plagioclasa, cuarzo y biotita. En la mesostasis abundan el cuarzo, la plagioclasa y la ortosa. Son muy ricos en minerales accesorios y de alteración, especialmente circón, esfena, clorita con hábito vermiculítico, apatito, ilmenita, pirita, hematites, sericita y apatito.

Entre los rasgos textuales que conviene reseñar destacan la morfología subidiomórfica de los cristales de cuarzo y la presencia de algunos esferulitos típicos de rocas granofídicas.

4.1.2.2. *Diques de diabasa* (ε) (E-O)

Bajo este nombre hemos englobado a un conjunto de rocas básicas que muestran texturas diabásicas o subofíticas. Los términos dolerita y diabasa se utilizarán indistintamente, haciendo la advertencia que preferimos utilizar el término de diabasa en el sentido de Rosebusch para designar a rocas doleríticas muy transformadas, de tal forma que se conservan muy pocos de los minerales iniciales.

En conjunto, en el haz de Alcántara-Brozas pueden distinguirse petrográficamente los siguientes tipos de diabasas:

- Diabasas (doleritas)
- Diabasas cloritizadas
- Diabasas uralitizadas

Diabasas. Es muy difícil encontrar diabasas completamente frescas o sin transformar. El tipo más representativo es el de las rocas básicas de las minas de Salor.

Son rocas holocristalinas faneríticas, de grano fino, con texturas subofíticas a diabásicas. Sus minerales esenciales son: plagioclasa, clinopiroxeno e ilmenita; como accesorios aparecen: biotita, esfena y pirita; y como minerales de alteración: sericita, leucóxeno, carbonatos, clorita y epidota.

Los clinopiroxenos son siempre anhedrales o a lo sumo subhedrales, engloban parcialmente a los cristales de plagioclasa, casi todos están surcados por líneas discontinuas irregulares, independientes de las líneas de exfoliación, de posible origen tectónico. En cuanto a sus características ópticas destaca su débil tinte rosáceo púrpura, con débil pleocroísmo en contados casos. Tienen $2V_x = 64^\circ$ y $Z \quad C = 41^\circ$, propiedades que concuerdan en conjunto con las de las augitas algo titaníferas, especialmente en lo que se refiere a su pleocroísmo y tinte liliáceo-púrpura.

Las plagioclasas son prismáticas, muy alargadas y euhedrales; se encuentran algo alteradas por lo que su aspecto es, muchas veces, anubarrado. Junto con los piroxenos forman la trama principal de la roca. Abundan las maclas de Albite, Albite-Karlsbad y Periclina; su composición es la de andesinas básicas con un 46 ± 2 por 100 An.

Los espacios dejados por las plagioclasas y piroxenos están ocupados por una masa intersecal clorítica, entre la que se pueden distinguir, a veces, láminas de biotita, cristallitos de epidota y, más frecuentemente, carbonatos. Como minerales metálicos se encuentran cristales de ilmenita muy abundantes y alterados a leucóxenos; otras veces, sin embargo, la ilmenita está rodeada de cristales anhedrales de esfena.

La pirita es escasa, se encuentra siempre formando masas irregulares, nunca cristales idiomorfos.

Diabasas cloritizadas. Son rocas muy similares a las diabasas que han sufrido uralitización; sin embargo, poseen ciertas diferencias que interesa resaltar:

1. Poseen grandes fenocristales de plagioclasa totalmente seritizados.

2. El único fémico que aparece en la preparación, con una neta importancia, es la clorita.

3. La ilmenita está totalmente transformada en leucóxeno.

4. Poseen estructura algo vacuolar. En las preparaciones aparecen cavidades redondeadas, totalmente rellenas de pennina. Algunas muestran una zonación muy interesante.

Diabasas uralitizadas. Se trata de rocas básicas con abundantes anfíboles secundarios. Entre ellas y las diabasas cloríticas puras hay un tránsito insensible. En realidad las diabasas uralitizadas son siempre anfibólicas-cloríticas.

Textualmente son rocas subofíticas o diabásicas, con plagioclasa, clinopiroxenos (o pseudomorfos de este mineral) e ilmenita, como constituyentes principales, y cantidades muy variables, pero siempre abundantes, de carbonatos, biotita-pennina, sericita, epidota-clinozoisita, actinolita y leucóxeno, que, salvo la biotita, siempre son constituyentes deutéricos en estas rocas.

Las plagioclasas corresponden a dos generaciones. La primera, formada por cristales euhedrales maclados y la segunda, por plagioclasa anhedral, ácida, muy limpia y sin maclar. Este segundo tipo está ligado a varios productos secundarios de la mesostasis (cloritas, actinolitas, etc.). Se trata, evidentemente, de una plagioclasa ácida (albite-oligoclasa) de segunda generación. En algunas preparaciones llama la atención la frescura relativa de las plagioclasas, que contrasta con el grado tan elevado de alteración o transformación de sus clinopiroxenos.

Los clinopiroxenos (Augita) tienen hábitos diferentes según su grado de transformación. Normalmente se transforman en un pseudomorfo actinolítico-fibroso, afieltrado, con pequeño ángulo de extinción y débil pleocroísmo. En las rocas muy alteradas el piroxeno normal o el uralitizado se encuentra alterado completamente, sustituido por clorita, óxidos diseminados y carbonatos.

Gran parte de las diabasas estudiadas contienen nódulos de carbonatos observables a simple vista. La forma de los nódulos no es esférica, sino un poco irregular o elipsoidal. Están totalmente ocupados por carbonato muy recristalizado, que ha sido sometido a tensiones; algunas veces dentro del carbonato aparecen cristallitos anhedrales de cuarzo.

Por último, en algunas diabasas hemos observado algunos pequeños cristales pseudomorfos euhedrales de olivino.

4.2. ROCAS METAMORFICAS

4.2.1. Metamorfismo regional

Tanto las formaciones anteordovícicas (C. X. G.), como las ordovícicas y supraordovícicas presentes en esta Hoja, están afectadas por un metamorfismo regional de bajo grado. No aparecen signos en las formaciones pizarrosas y grauváquicas del C. X. G., de metamorfismos antehercínicos. No obstante, en algunas metalitarenitas algo feldespáticas se observan algunos clastos epimetamórficos de pizarra o micaesquisto de bajo grado. Respecto al metamorfismo regional que afecta a todo el área diremos que la paragénesis a + clorita + moscovita \pm Ab está presente indistintamente en las pizarras, metasiltitas e incluso grauvacas; el estado metamórfico correspondiente es por tanto de bajo grado «Low stage metamorphism».

4.2.2. Metamorfismo de contacto

En la Hoja de Membrío no existen afloramientos graníticos; se encuentran, sin embargo, pequeñas zonas con signos inequívocos de incipiente metamorfismo de contacto. Otras veces este metamorfismo se origina por acción de diques básicos y pórfidos.

Petrográficamente pueden distinguirse dos tipos de rocas con metamorfismo de contacto. La primera se presenta principalmente en rocas pelíticas que muestran textura lepidoblástica, formadas por cuarzo, sericita y clorita como minerales fundamentales y algunos nódulos o motas elípticas en las que existe una reestructuración mineral. Se trata evidentemente de esquistos con moteado incipiente. El segundo tipo de rocas es más abundante; en ellas el fenómeno metamórfico afecta tanto a rocas metagrauváquicas, como pelíticas; los esquistos ofrecen mejores condiciones de observación, están formados por cuarzo, plagioclasa, sericita, clorita y abundantes minerales opacos y porfidoblastos de biotita, muchas veces con estructura en criba. En ningún caso hemos observado nódulos o cristales de cordierita o andalucita, por lo que hay que suponer que el grado metamórfico en el metamorfismo de contacto es débil.

4.2.3. Relaciones de los metamorfismos con la deformación

Los minerales sintomáticos clorita y moscovita en el metamorfismo regional están cristalizados o recristalizados en los planos de la esquistosidad principal S_1 y sufren los efectos de la crenulación o crenulaciones locales posteriores. Los porfidoblastos de biotita en el metamorfismo de contacto engloban a la S_1 , parcialmente a la S_2 y en ocasiones son aplastados ligeramente. El metamorfismo de contacto es, pues, post. S_1 tardi a post. S_2 .

4.3. GEOQUIMICA

El quimismo de las rocas básicas lo referiremos al artículo de G. DE FIGUROLA & ALL, *op. cit.*, donde los análisis que dan en sus tablas demuestran que estos magmas son pobres en alcalis (alt < al) y féficos a semiféficos. Utilizando diagramas de DE LA ROCHE & LETERRIER, 1973, se observa cómo el quimismo de estas rocas está próximo al plano crítico de saturación del tetraedro de Yoder y Tilley, bien en un campo o en otro; dado que la alteración produce una deriva hacia el campo alcalino hay que suponer que mayoritariamente se trata de diabasas Tholeiíticas.

Respecto a los pórfidos se ha realizado un análisis del apuntamiento situado al NO de Membrío. El elevado grado de alteración de los afloramientos ha impedido un muestreo mejor, por lo que los datos proporcionados por el análisis hay que utilizarlos solamente a efectos orientativos.

	%		ppm
SiO ₂	68,92	Li	46
TiO ₂	0,47	Rb	88
Al ₂ O ₃	14,77	Sr	240
Fe ₂ O ₃	3,73	Ba	1072
MgO	0,91		
MnO	0,05		
CaO	0,62		
Na ₂ O	4,09		
K ₂ O	2,72		
P ₂ O ₅	0,24		
M.V.	3,17		
Total	99,69		
Total	99,69		